

EVALUASI PRODUKTIVITAS KERJA STRUKTUR KOLOM, BALOK, DAN PLAT DI PROYEK TUNJUNGAN PLAZA 6

Benaya A. S. Turangan¹, Andrew D. Saputra², Sentosa Limanto³, Yusuf D. E. Wicaksono⁴

ABSTRAK: Berkembangnya zaman tentu akan diikuti dengan perkembangan dunia konstruksi. Dalam perkembangan dunia konstruksi, produktivitas tenaga kerja memiliki peranan yang besar. Produktivitas tenaga kerja yang baik tentu akan membuat perubahan yang signifikan dalam proses konstruksi.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui nilai produktivitas aktual di lapangan di kota Surabaya dengan melakukan studi kasus di proyek *office* Tunjungan Plaza 6. Nilai produktivitas aktual lapangan didapatkan melalui pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan metode *Time Study*, diperoleh melalui pengamatan terhadap pekerjaan beton bertulang, khususnya pekerjaan balok, kolom dan plat mulai dari proses bekisting, pembesian hingga pengecoran. Hasil yang didapatkan kemudian dianalisa dan dihitung menjadi indeks lapangan, kemudian dibandingkan dengan indeks SNI 2008 sebagai acuan standar.

Hasil akhir penelitian ini merupakan nilai produktivitas aktual pekerjaan struktur beton bertulang dan perbandingan dengan indeks SNI 2008. Dari perbandingan, hasil yang didapat indeks aktual di lapangan mayoritas lebih baik dibanding indeks SNI 2008. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain metode kerja, kesiapan material, peralatan dan juga pengalaman tenaga kerja.

KATA KUNCI : produktivitas, *time study*, indeks lapangan, indeks SNI 2008.

1. PENDAHULUAN

Dengan semakin berkembangnya zaman dari masa ke masa, dimana kebutuhan akan pekerjaan konstruksi meningkat setiap tahunnya. Untuk itu setiap perusahaan konstruksi dituntut untuk meningkatkan kualitas dari pekerjaan konstruksi, sehingga mampu mencapai hasil yang maksimal dan mampu meningkatkan daya saing dari perusahaan tersebut. Untuk itu setiap perusahaan konstruksi dituntut untuk meningkatkan kualitas dari pekerjaan konstruksi, sehingga mampu mencapai hasil yang maksimal dan mampu meningkatkan daya saing dari perusahaan tersebut. Upaya awal yang harus dilakukan setiap perusahaan konstruksi ialah dengan cara merencanakan produktivitas tenaga kerja seefektif dan seefisien mungkin. Dengan kata lain, produktivitas tenaga kerja memiliki peranan yang signifikan dalam menentukan apakah sebuah pekerjaan konstruksi akan terselesaikan sesuai dengan waktu, biaya, spesifikasi teknik yang telah direncanakan atau tidak. Untuk itu, setiap perusahaan konstruksi harus merencanakan produktivitas itu dengan baik sehingga tidak terjadi kesalahan yang dapat merugikan perusahaan konstruksi maupun proyek konstruksi yang sedang dilaksanakan.

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21411103@john.petra.ac.id

² Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, m21411123@john.petra.ac.id

³ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, leonard@peter.petra.ac.id

⁴ Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, yudaendro@petra.ac.id

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Produktivitas

Menurut Pilcher (1992) produktivitas ialah nilai terhadap sebuah pekerjaan produksi. Produktivitas dalam pengertian yang lebih umum dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara hasil kegiatan (*output*) dan masukan (*input*). Dalam konstruksi, pengertian produktivitas tersebut biasanya dihubungkan dengan produktivitas pekerja dan dapat dijabarkan sebagai perbandingan antara hasil kerja dan jam kerja. Secara sistematis, nilai produktivitas dapat ditentukan dengan formula

- Produktivitas = $\frac{\text{Output}}{\text{Input}}$ (Pilcher, 1992)
- Produktivitas = $\frac{\text{Hasil Kerja (m)}}{\text{Waktu Kerja (jam)}}$ (Dipohusodo, 1996)

2.2 Pengukuran Produktivitas Tenaga Kerja

Pada penelitian kali ini digunakan metode pengukuran dengan cara *Time Study*. *Time Study* merupakan teknik dasar untuk menilai *rating* pekerjaan. *Time Study* dihitung menggunakan pengumpulan data yang berbentuk pencatatan waktu dan *rating*. Sebagai hasil dari analisis data, kalkulasi dibuat untuk menghitung *standard time/standard output* produksi pada sebuah pekerjaan yang telah dicatat level performanya. Menurut Olomolaiye, Jayawardane, and Harris, 1998 *Time Study* melingkupi *timing*, *rating*, dan *building up of time standards*. *Timing* merupakan sebuah proses untuk mengukur waktu sebuah pekerjaan dilakukan, dan yang paling baik adalah dengan menggunakan *stop-watch* agar hasil bisa akurat. *Rating* digunakan untuk menilai bagaimana performa tenaga kerja berdasarkan suatu standar yang ditentukan. Kriteria level performa tenaga kerja di lapangan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1 Beberapa Jenis Rate Pekerjaan

Rate	Deksripsi
0	Tidak ada aktivitas
50	Sangat lambat, tidak memiliki keahlian, tidak termotivasi
75	Tidak cepat, kemampuan rata-rata, tidak tertarik
100	Cepat, kemampuan yang terqualifikasi, termotivasi
125	Sangat cepat, kemampuan tinggi, termotivasi dengan baik
150	Sangat cepat, sangat berusaha dan berkonsentrasi

Untuk menentukan *standard time*, ada beberapa hal yang harus diperhatikan terlebih dahulu, yaitu *basic time*, *relaxation allowances*, dan *contingency allowances*. *Basic time* adalah waktu yang dibutuhkan seorang tenaga kerja dalam melakukan sebuah pekerjaan hingga selesai. Pada kenyataan di lapangan, seorang tenaga kerja memiliki kecenderungan membutuhkan waktu beristirahat untuk menyelesaikan sebuah tugas. *Basic time* didapatkan dengan cara

$$\text{Basic time} = \text{Observed time} \times \frac{\text{Observed rating}}{\text{Standard rating}}$$

Relaxation allowances merupakan waktu yang diijinkan agar pekerja bisa beristirahat. Waktu ini dibutuhkan agar pekerja yang lelah bisa beristirahat seperti untuk ke toilet, makan atau merokok. Detail mengenai koefisien relaksasi yang diijinkan bisa dilihat pada **Tabel 2**. Sedangkan, *contingency allowances* merupakan waktu-waktu yang dibutuhkan secara tidak diperkirakan namun pasti muncul, seperti pengaturan alat, kekurangan material, mesin rusak, cuaca buruk dll.

Tabel 2 Pengaruh *Relaxation* terhadap *Standard Time*

Kondisi/ Penyebab	Deskripsi	Persen dari <i>Basic Time</i>
Standar	Kebutuhan pribadi (toilet, minum, cuci tangan, dsb) dan kelelahan normal	8
Posisi Kerja	Berdiri	2
	Posisi cukup sulit	2-7
	Posisi sangat sulit (berbaring, tangan menjangkau maksimum, dsb)	2-7
Konsentrasi	Perhatian biasa, melihat gambar - gambar	0-5
	Perhatian ekstra, penjelasan yang rumit dan panjang	0-8
Lingkungan	Pencahayaannya : cukup sampai remang – remang	0-5
	Ventilasi : cukup sampai berdebu lalu kondisi ekstrem / sangat berdebu	
	Kebisingan : tenang sampai sangat bising	0-5
	Panas : sejuk sampai 35 derajat celcius kelembapan 9%	0-70
Tenaga yang diperlukan	Ringan : beban sampai 5 kg	1
	Sedang : beban sampai 20 kg	1
	Berat : beban sampai 20 kg	10-30
	Sangat berat : beban sampai 50 kg	30-50
Monoton / kebosanan	Secara mental	0-4
	Secara fisik	0-5

Sumber :Improving Site Productivity in the Constrauction Industry, Heap, 1987

2.3 Indeks SNI 2008 dan Indeks Lapangan

SNI 2008 adalah Standar Nasional Indonesia tentang tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan untuk konstruksi bangunan yang merupakan revisi dari SNI 03-2835-2002. SNI 2008 berisi indeks material bangunan dan indeks tenaga kerja yang umum digunakan di proyek-proyek yang ada di Indonesia. Didalam SNI 2008, jam kerja efektif untuk tenaga kerja diperhitungkan sebesar 5 jam dalam satu hari. Indeks lapangan didapat dengan cara mengambil data-data aktual yang ada di lapangan. Data-data yang diambil berupa volume pekerjaan, waktu yang diperlukan, dan jumlah tenaga kerja yang digunakan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Indeks lapangan dapat dicari dengan rumus:

$$\text{Indeks lapangan} = \frac{\text{Standard time} \times \text{Jumlah pekerja}}{\text{jam kerja efektif dalam 1 hari (5 jam)} \times \text{Output}} \quad (\text{Messah, Sina, and Manubulu, 2013})$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bersifat *survey* lapangan, kemudian akan dianalisa dengan metode *Time Study*. Data dari *survey* lapangan yang telah dianalisa akan dibandingkan dengan SNI 2008.

3.2. Jenis Data

Ada 2 jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh secara langsung dari lapangan. Sedangkan, data sekunder merupakan data-data pendukung yang bersumber dari studi literature

3.3. Ruang Lingkup Penelitian

Produktivitas tenaga kerja pada pekerjaan struktur kolom, balok, serta plat lantai.

3.4. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Pengumpulan data akan diambil dari survey lapangan yang bersifat *Time Study*. Hasil data dari survey lapangan akan diolah dengan metode *Time Study* dan dikonversi menjadi nilai produktivitas pekerja.

3.5. Analisis Data

Hasil analisa merupakan produktivitas pekerja yang dibandingkan dari data aktual di lapangan dengan SNI 2008.

4. ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Perhitungan Produktivitas Pekerjaan Beton Bertulang

Setelah melakukan survey lapangan dengan metode time study didapatkan waktu kerja, jumlah pekerja, dan output pekerjaan. Data tersebut diolah menjadi *standard time*. *Standard time* ini digunakan untuk menghitung besarnya produktivitas. Hasil produktivitas dapat dilihat pada **Tabel 3.**, **Tabel 4.**, dan **Tabel 5.**

Tabel 3. Produktivitas untuk Pekerjaan Bekisting

Bekisting	Observasi no.	Output (m ²)	ST (menit)	Produktivitas	
				m ² /menit	m ² /jam
Balok	1	7.56	83.71	0.09	5.42
	2	4.56	68.26	0.07	4.01
	3	4.56	37.15	0.12	7.36
	10	15.24	108.29	0.14	8.44
	11	2.66	50.17	0.05	3.18
	12	11.37	135.17	0.08	5.05
Kolom	19	17.59	12.98	1.36	81.31
	32	17.59	8.18	2.15	129.02
	41	17.59	11.48	1.53	91.93
	42	17.59	13.91	1.26	75.87
Plat	30	16.035	172.67	0.09	5.57
	31	11.85	115.42	0.10	6.16
	34	22.466	182.39	0.12	7.39
	38	4.84	34.2	0.14	8.49

Tabel 4. Produktivitas untuk Pekerjaan Pengecoran

Cor	Observasi no.	Output (m ³)	ST (menit)	Produktivitas	
				m ³ /menit	m ³ /jam
Kolom	4	7.94	57.04	0.14	8.35
	5	7.03	59.44	0.12	7.10
	6	2.7	16.52	0.16	9.81
	13	11	50.48	0.22	13.07
	14	7.03	51.64	0.14	8.17
	16	11	80.2	0.14	8.23
	43	7.03	82.53	0.09	5.11
	44	7.03	91.87	0.08	4.59
Balok dan Plat	40	100	335.69	0.30	17.87

Tabel 5. Produktivitas untuk Pekerjaan Tulangan

Tulangan	Observasi no.	Output (kg)	ST (menit)	Produktivitas	
				kg/menit	kg/jam
Balok	17	815.22	307.65	2.65	158.99
	18	236.73	193.16	1.23	73.53
	24	942.8	196.09	4.81	288.48
	25	292.76	101.18	2.89	173.61
	26	941.21	211.98	4.44	266.41
	27	475.69	316.66	1.50	90.13
	28	452.55	250.95	1.80	108.20
	29	431.28	315.41	1.37	82.04
	33	475.69	175.91	2.70	162.25
Kolom	15	2051.51	379.49	5.41	324.36
	39	1460.3	482.35	3.03	181.65
	45	1950.19	364.89	5.34	320.68
	46	1798.22	304.86	5.90	353.91
Plat	7	267.98	139.94	1.91	114.90
	8	229.21	140.8	1.63	97.67
	9	226.53	134.1	1.69	101.36
	20	50.58	142.69	0.35	21.27
	21	213.78	225.48	0.95	56.89
	22	190.33	191.61	0.99	59.60
	23	84.90	94.27	0.90	54.04
	35	287.26	250.6	1.15	68.78
	36	205.57	163.11	1.26	75.62
	37	121.42	152.06	0.80	47.91

Setelah didapatkan nilai produktivitas setiap observasi, dicari nilai produktivitas masing-masing pekerjaan beton bertulang dengan cara menghitung rata-rata produktivitas setiap observasi sesuai dengan kategori masing-masing pekerjaan. Produktivitas dari masing-masing pekerjaan beton bertulang dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Produktivitas Masing-Masing Pekerjaan Beton Bertulang

Produktivitas	Bekisting	Tulangan	Cor
	m ² /jam	kg/jam	m ³ /jam
Kolom	94.53	295.15	8.05
Balok	5.58	155.96	17.87
Plat	6.90	69.80	

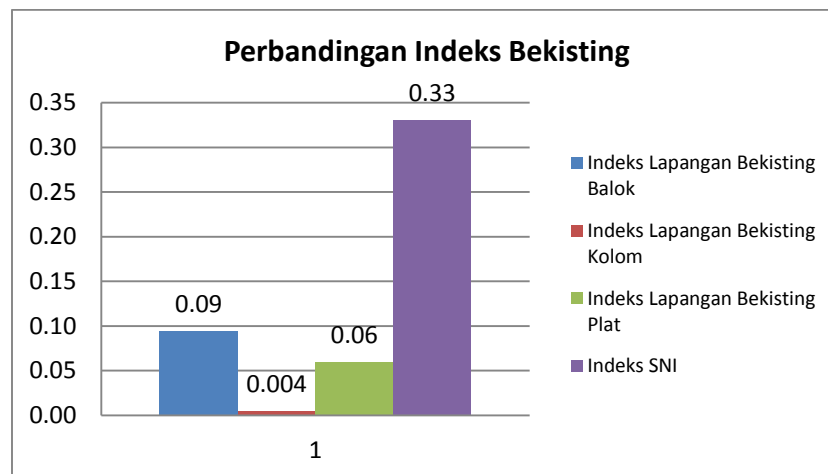
4.2. Perbandingan Indeks Lapangan dengan Indeks SNI

Nilai produktivitas yang telah didapatkan perlu dievaluasi lebih lanjut agar dapat menjadi acuan yang bisa digunakan. Penelitian ini menggunakan perbandingan literatur berupa SNI 2008 Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang Untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan, Badan Standarisasi Nasional. Untuk itu diperlukannya untuk mengubah nilai produktivitas

yang telah didapat menjadi indeks aktual dilapangan. Pada penelitian ini, nilai produktivitas dikonversi menjadi indeks per 5 jam kerja agar sesuai dengan indeks pekerja di SNI 2008. Berikut ini adalah formula yang digunakan untuk menkonversi nilai produktivitas menjadi indeks lapangan / koefisien *man day*.

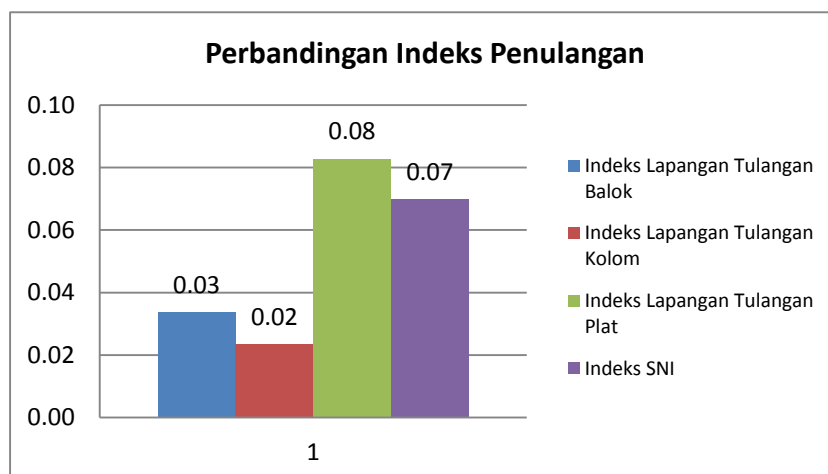
$$\text{Indeks lapangan} = \frac{\text{Standard time} \times \text{Jumlah pekerja}}{\text{jam kerja efektif dalam 1 hari (5 jam)} \times \text{Output}} \quad (\text{Messah, Sina, and Manubulu, 2013})$$

Setelah didapatkan nilai indeks lapangan, kemudian nilai tersebut dibandingkan dengan indeks SNI. Perbandingan indeks lapangan dan indeks SNI dapat dilihat pada **Gambar 1.**, **Gambar 2.**, dan **Gambar 3.**



Gambar 1. Perbandingan Indeks Bekisting

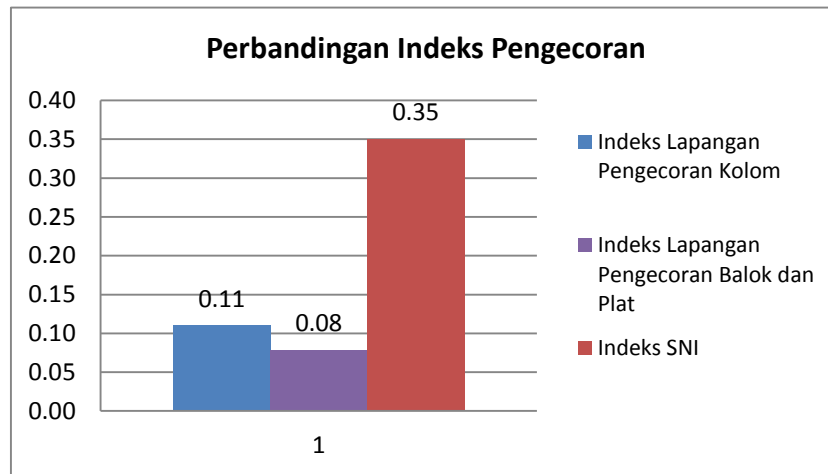
Dari **Gambar 1.** bisa dilihat bahwa nilai indeks SNI jauh lebih besar dibanding indeks aktual di lapangan. Seperti yang telah dijelaskan pada bab II, ini menjelaskan bahwa untuk mengerjakan 1 m³ bekisting dibutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan dengan SNI 2008.



Gambar 2. Perbandingan Indeks Penulangan

Berdasarkan analisis data untuk pekerjaan 10 kg tulangan seperti yang tertera di **Gambar 2.** dapat dilihat bahwa indeks pekerjaan penulangan kolom (0.02) dan balok (0.03) lebih kecil dibandingkan dengan indeks SNI (0.07) sedangkan penulangan plat (0.08) memiliki indeks lapangan yang lebih

besar dibanding SNI. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas aktual pekerjaan penulangan kolom dan balok lebih baik dibandingkan dengan plat sehingga mengakibatkan indeks tenaga kerja yang mengecil. Hal ini bisa diakibatkan oleh pengalaman tukang yang bekerja atau adanya faktor jarak dan jumlah tulangan yang harus dibawa.



Gambar 3. Perbandingan Indeks Pengecoran

Dari hasil analisis data yang ditunjukkan oleh gambar diatas bisa dilihat bahwa pekerjaan pengecoran untuk 1 m³ beton memiliki produktivitas yang lebih baik sehingga menghasilkan indeks tenaga kerja yang lebih kecil. Teknologi, peralatan, kesiapan material serta lokasi pengecoran dapat menjadi faktor yang membuat produktivitas bisa berbeda.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan berupa :

1. Nilai produktivitas pekerjaan bekisting balok sebesar 5.58 m²/jam, untuk pekerjaan bekisting kolom sebesar 116.14 m²/jam, sedangkan untuk pekerjaan bekisting plat sebesar 6.90 m²/jam
2. Nilai produktivitas pekerjaan tulangan balok sebesar 155.96 kg/jam, untuk pekerjaan tulangan kolom sebesar 295.15 kg/jam, sedangkan untuk pekerjaan tulangan plat sebesar 69.80 kg²/jam
3. Nilai produktivitas pekerjaan pengecoran kolom 8.05 m³/jam, sedangkan pekerjaan pengecoran balok dan plat 17.87 m³/jam
4. Jika dilihat pada **Gambar 1.**, index lapangan pekerjaan bekisting berbeda jauh dengan index SNI yaitu index lapangan sebesar 0.09 untuk balok, 0.004 untuk kolom, dan 0.06 untuk plat sedangkan index SNI tahun 2008 adalah 0.33. Hal ini menjelaskan untuk mengerjakan 1 m² bekisting diperlukan tenaga kerja yang lebih sedikit. Hal ini dipengaruhi oleh produktivitas aktual di lapangan. Produktivitas aktual dilapangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti, pengalaman bekerja, lokasi pemasangan bekisting, contohnya bahwa indeks pekerjaan balok lebih besar karena tingkat kerumitan dalam pemasangan bekisting balok lebih sulit dibandingkan dengan pemasangan bekisting kolom dan plat. Sedangkan perbedaan signifikan antara indeks lapangan pekerjaan kolom dan indeks SNI dapat disebabkan oleh perbedaan jenis material. Di lapangan digunakan bekisting baja, sedangkan di dalam SNI digunakan bekisting dari kayu.
5. Untuk pekerjaan 10 kg tulangan seperti yang tertera di **Gambar 2.** dapat dilihat bahwa indeks pekerjaan penulangan kolom (0.02) dan balok (0.03) lebih kecil dibandingkan dengan indeks SNI (0.07) sedangkan penulangan plat (0.08) memiliki indeks lapangan yang lebih besar dibanding SNI. Hal ini menunjukkan bahwa produktivitas aktual pekerjaan penulangan kolom dan balok

lebih baik dibandingkan dengan plat sehingga mengakibatkan indeks tenaga kerja yang mengecil. Hal ini bisa diakibatkan oleh pengalaman tukang yang bekerja atau adanya faktor jarak dan jumlah tulangan yang harus dibawa.

6. Untuk pekerjaan pengecoran 1 m³ beton memiliki produktivitas yang lebih baik sehingga menghasilkan lapangan yang lebih kecil dibanding indeks SNI. Teknologi, peralatan, kesiapan material serta lokasi pengecoran dapat menjadi faktor yang membuat produktivitas bisa berbeda.

SARAN

1. Untuk penelitian yang lebih akurat diperlukan tingkat ketelitian yang tinggi, sebaiknya penelitian dilakukan lebih dari satu proyek yang sejenis, hal ini disebabkan oleh kondisi yang ada di dalam SNI tidak selalu sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan, contohnya penggunaan material.
2. Index lapangan yang akurat dapat dijadikan sebagai acuan/referensi untuk pengerjaan proyek-proyek selanjutnya

6. DAFTAR REFERENSI

- Dipohusodo, I., (1996). *Manajemen Proyek Konstruksi (2nd ed.)*, Kanisius, Yogyakarta.
- Heap A., (1987). *Site Productivity in the Construction Industry*, International Labour Office, Geneva.
- Messah, Y. A., Manubulu, C. C., Sina, D. A. T. (2013). Analisa Indeks Biaya untuk Pekerjaan Beton Bertulang dengan Menggunakan Metode SNI 7394-2008 dan Lapangan (Studi Kasus pada Proyek Pembangunan Asrama Stikes CHMK Tahap III). *e-Jurnal teknik sipil*, 2, 49-62. Retrieved April 20, 2015, from <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jurnal-teknik-sipil/article/view/18944/18618>
- Olomolaiye, P.O., Jayawardane, A.K.W., & Harris, F.C.(1998). *Construction Productivity Management*, Addison Wesley Longman Limited, England.
- Pilcher, Roy. (1992). *Principles of Construction Management*, McGraw-Hill Companies, New York.
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *SNI Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Beton Bertulang untuk Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan*,